

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-016068

(43)Date of publication of application : 24.01.1991

(51)Int.Cl.

G11B 21/10

(21)Application number : 01-151020

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.06.1989

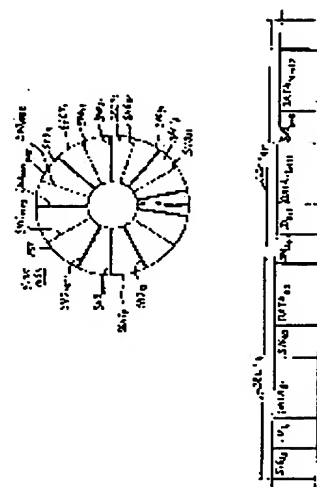
(72)Inventor : SAITO TAKEHIKO

## (54) MAGNETIC DISK DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To promote the servo performance and to improve the tracking accuracy by inserting a servo data into a read/write data part.

CONSTITUTION: On the disk device arranged alternately in turn with a unit data sector constituted by the read/write data parts DATA1 and DATA2 and their corresponding ID data part IDK and a 1st servo data sector SVOK1, a 2nd servo sector SVOK2 is inserted into a position where a unit data sector is divided into a plural number, and a disk is servo-driven based on servo data of the 1st and 2nd servo vectors SVOK1 and SVOK2. Thus, by inserting a servo information recording zone into the read/write part, the servo information is written on the disk while the extending of the number of redundant data is suppressed as much as possible. By this method, the tracking information and the access time are improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

訂正有り

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-16068

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月24日

G 11 B 21/10

F 7541-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全13頁)

⑭ 発明の名称 磁気ディスク装置

⑯ 特 願 平1-151020

⑰ 出 願 平1(1989)6月13日

⑱ 発 明 者 齊 藤 武 比 古 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 田辺 恵基

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁気ディスク装置

## 2. 特許請求の範囲

リード／ライトデータ部及び当該リード／ライトデータ部に対応するIDデータ部によつて構成される単位データセクタと、第1のサーボデータセクタとを順次交互に配列してなるディスクを上記サーボデータセクタのサーボデータに基づいてサーボ駆動しながら上記リード／ライトデータ部にリード／ライトデータを書き込み又は読み出すようになされた磁気ディスク装置において、

上記単位データセクタを複数に分割する位置に第2のサーボセクタを挿入し、上記第1及び第2のサーボセクタのサーボデータに基づいて上記ディスクをサーボ駆動する

ことを特徴とする磁気ディスク装置。

## 3. 発明の詳細な説明

以下の順序で本発明を説明する。

## A 産業上の利用分野

## B 発明の概要

## C 従来の技術(第8図)

## D 発明が解決しようとする問題点(第9図及び第10図)

## E 問題点を解決するための手段

## F 作用

## G 実施例

(G1) データフォーマットの構成(第1図～第4図)

(G2) 磁気ディスク装置の構成(第5図～第7図)

(G3) 他の実施例

## H 発明の効果

## A 産業上の利用分野

本発明は磁気ディスク装置に関し、特にトラッキング精度を向上できるようにしたものである。

## B 発明の概要

本発明は、磁気ディスク装置において、リード／ライトデータ部分にサーボデータを挿入することにより、できるだけデータ容量を低下させないようしながらサーボ性能を高めることができる。

## C 従来の技術

従来、ハードディスク装置、フロッピディスク装置等の磁気ディスク装置においては、第8図に示すように、ディスクDISKに形成された1周回分の記録トラックごとにJ個のセクタSECT<sub>j</sub> (j=1, 2, …, J) を設け、これらのセクタ列SECT<sub>1</sub> ~ SECT<sub>J</sub> にプリアンブルPRE及びポストアンブルPOSTを付して同心円状に複数の記録トラックを構成するようになされている。

ところで各セクタSECT<sub>1</sub> ~ SECT<sub>J</sub> を読み出すためには、各記録トラックを構成するセクタを正確にトラッキング、アクセスする必要があり、当該トラッキング情報として各セクタ間に例

えば50(バイト)程度のサーボ情報SVOを予めき込んで置き、データを書き込むライトモード時、又はデータを読み出すリードモード時に当該サーボ情報SVOに基づいてサーボ機構の回転動作を制御することによって各記録トラックに割り当てられているセクタをアクセスできるようになされている。

## D 発明が解決しようとする問題点

ところでこの種の従来の磁気ディスク装置において、第9図に示すように、各セクタSECT<sub>j</sub> (j=1, 2, …, J) は、その先頭位置にサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>j</sub> (j=1, 2, …, J) をもつと共に、これに続いて順次ID情報記録ゾーンID<sub>j</sub> 及びデータ情報記録ゾーンDATA<sub>j</sub> (j=1, 2, …, J) を順次配列させた構成を有し、サーボ情報記録ゾーンSVO<sub>j</sub>、ID情報記録ゾーンID<sub>j</sub>、データ情報記録ゾーンDATA<sub>j</sub> にそれぞれ第10図に示すデータフォーマットを有するデータを割り当てるようになされている。

第10図において、サーボ情報記録ゾーンSVO<sub>j</sub> には順次隣接するセクタ間を区分するセクタ間ギャップデータISGが割り当てられ、セクタ間ギャップデータISGの一部に記録されたサーボデータをピックアップすることによってディスク装置のサーボ機構部を制御することによりディスクDISKをセクタサーボ制御する。

またID情報記録ゾーンID<sub>j</sub> には、ディスク装置のデータ処理回路部に設けられているPLL (phase locked loop) 発振回路をディスクDISKのデータ伝送速度に同期動作させることにより基準クロック信号を発生させるPLL用同期データPLO SYNCと、IDデータの伝送速度を表すバイト同期データBYTE SYNCと、当該セクタSECT<sub>j</sub> のシリンダナンバ、ヘッドナンバ、セクタナンバなどの情報を表すIDデータIDと、データ伝送タイミング及びデータ処理回路部におけるデータ処理時の時間遅れを調整するダミーデータPADと、伝送されるデータとしてID情報が終了してデータ情報に入ることを表

す情報間ギャップデータSPLとを、順次その順序で割り当てるようになされている。

さらにデータ情報記録ゾーンDATA<sub>j</sub> には、先ずピックアップ回路のPLL発振回路を同期動作させるPLL用同期データPLO SYNCと、リード／ライトデータの伝送速度を表すバイト同期データBYTE SYNCと、リード／ライトデータDATAと、当該リード／ライトデータDATAのエラー検出／訂正用データECCと、データ処理回路部におけるデータ処理時の時間遅れを調整するダミーデータPADとを、順次その順序で割り当てるようになされている。

ところで、第10図に示すようなデータフォーマットによつて、例えばデータ転送レートR、 $\sim 10$  (Mbps)、ディスク回転数N=60 (rpm) という条件の下に1記録トラック当りのセクタ数JをJ=32セクタ分だけ割り当てようとする場合、1セクタ当たりのバイト数Bは

$$B = \frac{1}{8} \cdot \frac{R}{N \cdot J} \approx 651 \text{ (バイト)}$$

… (1)

になる。

そこでリード／ライトデータ DATA のバイト数  $l$  を  $l = 512$  (バイト) に選定すると、当該 512 (バイト) のリード／ライトデータ DATA を読み書きするためには、当該リード／ライトデータ DATA 以外に

$$B - l = 651 - 512 = 139 \text{ (バイト)}$$

… (2)

のように、139 (バイト) 分の冗長バイトを必要とし、従つてリード／ライトデータ DATA の記録効率は

$$\frac{l}{B} = \frac{512}{651} = 78 (\%) \quad \dots (3)$$

になる。

このように第 10 図のデータフォーマットに基づいて各セクタ SECT<sub>j</sub> ( $j = 1, 2, \dots, J$ )

る。

この方法は、実質上 1 記録トラック当りのセクタの数を増加させることを意味としており、このようにすればセクタの数を増加させた分サーボ性能を高めることができると考えられる。

しかしこのようにすると、第 10 図のデータフォーマットにおいて、1 セクタ分のデータ量に対するリード／ライトデータ DATA の比率 (すなわちデータ記録効率) が低下する結果になる問題がある。

因に第 10 図のデータフォーマットにおいて、リード／ライトデータ DATA のバイト数  $l$  を上述の場合の半分、すなわち  $l = 256$  (バイト) に選定した場合を考えると、(2) 式について上述した冗長バイト数 139 (バイト) は、1 セクタ分のリード／ライトデータ DATA をディスク DISK に読み書きするために必要な管理データであるため、たとえリード／ライトデータ DATA を半減させたとしてもリード／ライトデータ DATA について 1 セクタ分のデータフォーマットが割

にそれぞれ 512 (バイト) 程度のデータを 1 セクタ分のリード／ライトデータ DATA として読み書きしようとする場合、ほぼ 20 (%) 程度の冗長バイトをリード／ライトデータ DATA と同時に読み書きする必要があることが分かる。

ここでディスク装置におけるサーボ機構部のトラッキング精度及びアクセス時間は、各トラックのサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>j</sub> ( $j = 1, 2, \dots, J$ ) の数に応じて決めることができ、サーボ情報記録ゾーンの数が増えれば増えるほどサーボエラーの修正回数が増大することによりトラッキング精度を高めることができると同時にアクセス時間を短縮することができ、この分サーボ性能を高めることができる。

このようにしてサーボ性能を改善する方法として、リード／ライトデータ DATA を整数分の 1、例えば 1/2 に分割し、各分割データを第 10 図のデータフォーマットにおけるリード／ライトデータ DATA として割り当てることによつて 1 セクタ分のデータとして読み書きする方法が考えられ

り当てられている限り、1 セクタ分の管理データを減らすことができない関係にあるので、リード／ライトデータ DATA を  $l = 256$  (バイト) に半減させた場合の当該リード／ライトデータ DATA の全データに対する比率は

$$\frac{l}{B} = \frac{256}{139 + 256} = \frac{256}{395} = 64 (\%)$$

… (4)

のように (3) 式の場合と比較して格段的に劣化し、結局ディスク DISK の記録容量を十分有効に活用できなくなる点において未だ不十分である。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ディスクの記録容量に対するリード／ライトデータのデータ記録効率をできるだけ低下させないようにしながらサーボ性能を一段と改善し得るようにした磁気ディスク装置を提案しようとするものである。

## E問題点を解決するための手段

かかる問題点を解決するため本発明においては、リード／ライトデータ部DATA<sub>11</sub>、DATA<sub>12</sub>及び当該リード／ライトデータ部DATA<sub>11</sub>、DATA<sub>12</sub>に対応するIDデータ部ID<sub>1</sub>によつて構成される単位データセクタと、第1のサーボデータセクタSVO<sub>11</sub>とを順次交互に配列してなるディスクをサーボデータセクタのサーボデータに基づいてサーボ駆動しながらリード／ライトデータ部DATA<sub>11</sub>、DATA<sub>12</sub>にリード／ライトデータを書き込み又は読み出すようになされた磁気ディスク装置において、単位データセクタを複数に分割する位置に第2のサーボセクタSVO<sub>21</sub>を挿入し、第1及び第2のサーボセクタSVO<sub>11</sub>及びSVO<sub>21</sub>のサーボデータに基づいてディスクDISKをサーボ駆動するようにする。

## F作用

単位データセクタを複数に分割する位置に新たに第2のサーボセクタSVO<sub>21</sub>を挿入したことに

2……K)を、第2図に示すように、第1のサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>11</sub>と、ID情報記録ゾーンID<sub>1</sub>と、第1のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>11</sub>と、第2のサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>21</sub>と、第2のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>21</sub>とを順次その順序で配列させた構成を有する。

ここで第1のサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>11</sub>及びID情報記録ゾーンID<sub>1</sub>は第9図について上述したサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>1</sub>及びID情報記録ゾーンID<sub>1</sub>に対応し、第3図に示すように、第10図について上述した従来の場合と同一の構成のデータが記録されている。

すなわち第1のサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>11</sub>には一部にサーボデータを含んでなるセクタ間ギャップデータISGが記録されている。

またID情報記録ゾーンID<sub>1</sub>には、順次PLL用同期データPLO SYNC、バイト同期データBYTE SYNC、IDデータID、ダミーデータPAD、情報間ギャップデータSPLがその順序で記録されている。

より、ディスクDISKを第1及び第2のサーボセクタSVO<sub>11</sub>及びSVO<sub>21</sub>のサーボデータを用いてサーボ駆動することにより、第1のサーボセクタSVO<sub>11</sub>のサーボデータだけによつてサーボ駆動する場合と比較してサーボ性能を一段と高めることができる。

かくするにつき、第2のサーボセクタSVO<sub>21</sub>に対して新たにIDデータ部を挿入しないようにしたことにより、この分ディスクDISKに対するデータ記録効率を高めることができる。

## G実施例

以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

## (G1) データフォーマットの構成

ディスクDISKは、第1図に示すように、同心円状に形成された各記録トラックをk個のセクタSECT<sub>k</sub> (k=1、2……K)をプリアンブルPRE及びポストアンブルPOSTと共に配列させるように分割し、各セクタSECT<sub>k</sub> (k=1、

しかし第3図の場合、第1及び第2のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>11</sub>及びDATA<sub>21</sub>には、第9図について上述したデータ情報記録ゾーンDATA<sub>1</sub>に割り当てられていたリード／ライトデータDATA (第10図)を前半部及び後半部に2分割してなる第1及び第2分割リード／ライトデータDATA1及びDATA2の間に第2のサーボ情報記録ゾーンSVO<sub>21</sub>を設けたと同様の構成のデータを記録してなる。

すなわち、第1のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>11</sub>には、PLL用同期データPLO SYNCと、バイト同期データBYTE SYNCと、第1分割リード／ライトデータDATA1 (バイト数 $l/2 = 256$  [バイト]分の前半部のデータでなる)とが記録される。

これに対して第2のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>21</sub>には、第2分割リード／ライトデータDATA2 (バイト数 $l/2 = 256$  [バイト]分の後半部のデータ)と、エラー検出／訂正用データECCと、ダミーデータPADとが記録される。

また第 1 及び第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA<sub>1</sub>、及び DATA<sub>2</sub> 間に設けられた第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>2</sub> には、所定バイト数、例えば 50 バイト分の挿入サーボデータ SVH を記録するようになされている。

挿入サーボデータ SVH は第 4 図に示すように、時間遅れ調整用ダミーデータ PAD と、サーボデータ SERVVO と、第 2 分割リード/ライトデータ DATA<sub>2</sub> の処理を再開すべきタイミングを表す再開同期データ RESYNC とで構成される。

以上のデータフォーマットによつて、データをディスク DISK に書き込み又は読み出すようにすれば、各セクタに対して 2 つのサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>1</sub>、及び SVO<sub>2</sub> (k=1, 2, …, K) が形成されることにより、ディスク装置におけるサーボ機構部に対してサーボエラー情報を供給できる回数を倍増させ得ることにより、そのサーボ性能を一段と向上させることができる。

かくするにつき、第 2 のデータ情報記録ゾーン SVO<sub>2</sub> に記録する挿入サーボデータ SVH とし

て(第 4 図)、サーボデータ SERVVO に続いて再開同期データ RESYNC を挿入したことにより、当該再開同期データ RESYNC をビツクアップしたとき直ちに第 2 分割リード/ライトデータ DATA<sub>2</sub> (第 3 図) を書き込み又は読出し処理するようにし得、これにより 1 つのセクタ SECT. (k=1, 2, …, K) に割り当てるべきデータ量の冗長バイト数をそれほど増大させないようにできる。

因に第 9 図及び第 10 図のデータフォーマットを用いた場合には、1 セクタ分のデータとして、512 (バイト) 分のリード/ライトデータ DATA と、139 (バイト) 分の冗長データとを有し、当該 139 (バイト) 分の冗長データに 50 (バイト) 分のサーボ情報データを含ませてなるような構成をもつていたのに対して、第 2 図～第 4 図の場合には、リード/ライトデータ DATA を 2 分割してなる 256 (バイト) 分の第 1 及び第 2 分割リード/ライトデータ DATA<sub>1</sub>、及び DATA<sub>2</sub> の間に 50 (バイト) 分の第 2 のサーボ情報データを

冗長データとして介挿したことを除いて、他の冗長データについては従来の場合と同様にして 50 (バイト) 分の第 1 のサーボ情報データを含む 139 (バイト) 分の冗長データをもつだけで済むようにし得、かくしてディスク DISK 全体としてリード/ライトデータのデータ記録効率を大幅には低下させることなく格段的にサーボ情報データ量を増大させることができる。

因みに第 2 図～第 4 図の場合には、1 セクタ分の全データ数に対するリード/ライトデータのデータ記録効率は、

$$\frac{512}{651+50} = 73 (\%) \quad \cdots (5)$$

になり、(3) 式の場合の 78 (%) より低下することになるが、(4) 式の場合のように 64 (%) にまでは低下させないようにできる。

#### (62) 磁気ディスク装置の構成

第 2 図～第 4 図のデータフォーマットを用いて

第 1 及び第 2 分割リード/ライトデータ DATA<sub>1</sub> 及び DATA<sub>2</sub> を読み書きする構成として第 5 図の構成の磁気ディスク装置 10 を適用し得る。

第 5 図において、磁気ディスク装置 10 は、リード/ライトデータ処理回路 11 によつて、リード/ライト回路 12 及び磁気ヘッド 13 を介して、スピンドルモータ 14 によつて回転駆動されるディスク 15 に対してデータを書き込み、又は読み出すようになされている。

すなわちライトモード時、リード/ライトデータ処理回路 11 のシーケンサ 21 において、外部から与えられるライト情報 INP。に基づいて送出されるライト信号 S1 が変復調ユニット 23 の変調器 24 において書込データ S2 に変調され、リード/ライト回路 12 の書込増幅回路 25 を介して書込信号 S3 として磁気ヘッド 13 に供給されることにより、ディスク 15 上に書き込まれる。

これに対して読出モード時、ディスク 15 から磁気ヘッド 13 によつてビツクアップされた読出信号 S11 が読出増幅回路 26 を介してリード/

ライトデータ処理回路 11 のピーク検出回路 27 に供給され、当該ピーク検出回路 27 において微分、ゼロクロス検出処理されて得られる読出データ S12 がアンドゲート回路 28 を通じてアンドゲート出力 S13 としてデータシンクロナイザ 29 に供給される。

データシンクロナイザ 29 はアンドゲート出力 S13 に含まれている PLL 用同期データ PLO

SYNC に対して内部に設けられている PLL 発振回路を同期動作状態に引き込むことにより基準クロック信号 S14 を発生し、これを変復調ユニット 23 に供給すると共に、アンドゲート回路 30 を通じてシーケンサ 21 に基準クロック信号 S15 として供給する。

さらにデータシンクロナイザ 29 はアンドゲート出力 S13 に含まれているバイト同期データ BYTE SYNC を受けたとき、これに続いて到来する ID データ ID 及び第 1 分割及び第 2 分割リード/ライトデータ DATA1 及び DATA2 を読出リード/ライトデータ S16 として変復調

ユニット 23 の復調器 31 に供給する。

変復調ユニット 23 はデータシンクロナイザ 29 から与えられる基準クロック信号 S14 に同期しながら変復調動作を実行し、その結果復調器 31 において読出リード/ライトデータ S16 を復調してなるリード信号 S17 をシーケンサ 21 に供給することによりリード情報 INF。としてシーケンサ 21 から送出させる。

かくしてシーケンサ 21 は、リード/ライトデータ処理回路 11 に外部から供給されたライト情報 INF。をディスク 15 上に書き込み、又はディスク 15 から読み出したリード情報 INF。をリード/ライトデータ処理回路 11 の出力として外部に送出する。

上述のリードモードにおいて、ディスク 15 がその各セクタの境界位置を磁気ヘッド 13 が通過するような回転位置に來ると、そのタイミングでスピンドルモータ 14 において発生されるセクタパルス S19 がシーケンサ 21 に供給され、これによりシーケンサ 21 が常にディスク 15 の各セ

クタに同期して対応するリード信号 S17 を取り込むようなシーケンス処理を実行する。

以上の構成に加えて磁気ヘッド 13 からピックアップされた読出信号 S11 (第 6 図 (A)) のうち、第 1 及び第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>1</sub> 及び SVO<sub>2</sub> からピックアップされたサーボデータ (第 3 図) が読出増幅回路 26 からサーボ回路 41 に取り込まれ、サーボ回路 41 は当該サーボデータに基づいてディスク 13 を駆動するスピンドルモータ 14 に対してサーボ駆動信号 S21 を送出し、かくしてディスク 13 は所定のサーボ速度で回転駆動される。

これと共にサーボ回路 41 は取り込んだサーボデータに基づいて、磁気ヘッド 13 が第 1 及び第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>1</sub> 及び SVO<sub>2</sub> のうちサーボデータ SERVVO が記録されている記録ゾーンを走査している時間の間 (第 6 図 (A))、第 6 図 (B) に示すように論理「H」レベルから論理「L」レベルに立ち下がるミューツ信号 MUTE を制御信号発生回路 42 に送出する。

このミューツ信号 MUTE は、リード/ライトデータ処理回路 11 が書込モードにあるとき、ディスク 13 の第 1 及び第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>1</sub> 及び SVO<sub>2</sub> に記録されているサーボデータ SERVVO に他のデータを重ね書きすることによつて消去されるのを防止すると共に、読出モード時第 1 及び第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO<sub>1</sub> 及び SVO<sub>2</sub> に書き込まれているサーボデータ SERVVO がリード/ライトデータ処理回路 11 に取り込まれることによりデータシンクロナイザ 29 が誤動作する (通常のデータと異なる信号形式のサーボ信号が入力されることにより) ことを防止する目的で発生され、制御信号発生回路 42 は第 6 図に示すように、当該ミューツ信号 MUTE に基づいて書込禁止信号 WGEN (第 6 図 (D5))、又は読出禁止信号 RGEN (第 6 図 (E5)) を発生する。

ここで、第 6 図は、シーケンサ 21 及びディスク 15 が、時点 t<sub>1</sub> ~ t<sub>2</sub> のタイミングで第 1 のデータ情報記録ゾーン DATA<sub>1</sub>、第 2 のサーボ

情報記録ゾーン  $SVO_{11}$  及び第 2 のデータ情報記録ゾーン  $DATA_{11}$  に対応するデータをシーケンサ処理する際の動作を例示する。

先ず書込モード時、ディスク 15 と同期動作しているシーケンサ 21 (第 6 図 (A) 及び (C)) において、シーケンサ 21 はディスク 15 が第 1 のデータ情報記録ゾーン  $DATA_{11}$ 、第 2 のサーボ情報記録ゾーン  $SVO_{11}$  及び第 2 のデータ情報記録ゾーン  $DATA_{11}$  の回転位置に来たタイミングで論理「H」レベルに立ち上がるライトゲート信号  $WG$  (第 6 図 (D1)) を発生する。これと共にシーケンサ 21 は、ディスク 15 が第 1 のデータ情報記録ゾーン  $DATA_{11}$  のうちバイト同期データ  $BYTE SYNC$  が終了した時点  $t_1$  において論理「H」レベルに立ち上がった後、続いて取り込んだ第 1 分割リード/ライトデータ  $DATA1$  のデータ数をカウントすることにより当該第 1 分割リード/ライトデータ  $DATA1$  が終了した時点  $t_2$  において論理「L」レベルに立ち下がるデータカウント信号  $CNT-1$  (第 6 図 (

D2)) を発生する。

このライトゲート信号  $WG$  及びデータカウント信号  $CNT-1$  は制御信号発生回路 42 に与えられ、制御信号発生回路 42 はデータカウント信号  $CNT-1$  の立下り (時点  $t_2$ ) によつて論理「L」レベルに立下りかつその後ディスク 15 が第 2 のサーボ情報記録ゾーン  $SVO_{11}$  の再開同期データ  $RESYNC$  が終了する回転位置に来た時 (時点  $t_3$ ) 論理「H」レベルに立ち上がるインヒビット信号  $INH$  (第 6 図 (D3)) を内部信号として発生する。

制御信号発生回路 42 はインヒビット信号  $INH$  とシーケンサ 21 から供給されるライトゲート信号  $WG$  との論理積演算を実行し、第 6 図 (D4) に示すように、当該演算結果でなるクロック停止信号  $CLKENW (=WG \cdot INH)$  をオアゲート 50 を通じてアンドゲート回路 30 にゲート制御信号  $CLKEN$  として与える。

このときアンドゲート回路 30 はデータシンクロナイザ 29 から送出される基準クロック信号  $S$

14 の通過を禁止し、かくしてシーケンサ 21 に対して基準クロック信号  $S15$  を供給しない状態になる。

従つてこのときシーケンサ 21 は、第 6 図 (C) に示すように、時点  $t_1 \sim t_2$  の間シーケンサ処理動作を休止することによりデータの処理手順を進行できない状態に制御される。

これと共に、制御信号発生回路 42 はサーボ回路 41 及びシーケンサ 21 から供給されるミュータ信号  $MUTE$  (第 6 図 (B)) 及びライトゲート信号  $WG$  (第 6 図 (D1)) の論理積演算を実行し、第 6 図 (D5) に示すように、その演算結果を書込禁止信号  $WGEN (=WG \cdot MUTE)$  として送出し、この書込禁止信号  $WGEN$  によつて書込増幅回路 25 を書込不能状態に制御することにより、書込信号  $S3$  を磁気ヘッド 13 に供給できない状態に制御する。

ここでミュータ信号  $MUTE$  はディスク 13 がサーボデータ  $SERVO$  の記録ゾーンの回転位置にあるタイミングで発生されているので、(第 6

図 (A) 及び (B)) 当該サーボデータ  $SERVO$  の記録ゾーンに対して書込信号  $S3$  を重ね書きできなくなることにより、ディスク 13 上に書き込まれているサーボデータ  $SERVO$  がプロテクトされる。

かくしてリード/ライトデータ処理回路 11 は、書込モード時第 6 図の時点  $t_1 \sim t_2$  の期間においてディスク 15 が第 2 のサーボ情報記録ゾーン  $SVO_{11}$  が磁気ヘッド 13 の位置を通るタイミングでサーボデータ  $SERVO$  に対するプロテクト動作をすると同時に、シーケンサ 21 を次の処理手順に進行させないように現在の処理手順に留まらせるような制御をする。

やがて第 6 図の時点  $t_3$  においてディスク 15 の第 2 のサーボ情報記録ゾーン  $SVO_{11}$  が磁気ヘッド 13 の位置を通過し終わると、制御信号発生回路 42 はクロック停止信号  $CLKENW$  (第 6 図 (D4)) を論理「H」レベルに立ち上げると共に、これをオアゲート回路 50 を介してゲート制御信号  $CLKEN$  としてアンドゲート回路 30



に与えることによりデータシンクロナイザ29から送出される基準クロック信号S14に基づく基準クロック信号S15をシーケンサ21に供給する動作を開始する。

そこでシーケンサ21は時点t<sub>1</sub>においてシーケンス動作休止状態から解除されることにより、次の処理ステップへの進行を再開し、これによりライト信号S1として第2分割リード/ライトデータDATA2を送出し始める。

このとき制御信号発生回路42は書込増幅回路25に対する書込禁止信号WCENを論理「H」レベルに立ち上げることにより(第6図(D5))、当該第2分割リード/ライトデータDATA2でなる書込データS2が書込増幅回路25を介して書込信号S3として磁気ヘッド13に供給され、これによりディスク15の第2のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>2</sub>に対して第2分割リード/ライトデータDATA2、ダミーデータPADが書き込まれる。

やがて第6図の時点t<sub>2</sub>においてシーケンサ2

1から第2のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>2</sub>に記録すべきすべてのデータの送出が終了すると、シーケンサ21がライトゲート信号WG(第6図(D1))を論理「L」レベルに立ち下げることにより、これを論理積条件とするクロック停止信号CLKENW(第6図(D4))及び書込禁止信号WCEN(第6図(D5))を共に論理「L」レベルに立ち下げ、かくして当該セクタSECT<sub>k</sub>(k=1、2……K)に対するデータの書込動作を終了する。

このようにして書込モード時、磁気ディスク装置10は、第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>1</sub>及びSV0<sub>2</sub>に予め記録されているサーボデータをプロテクトしながら、各セクタに対して第2図～第4図のデータフォーマットのデータを確実に記録できる。

またリードモード時には、制御信号発生回路42が、第6図(D1)～(D5)に対応させて第6図(E1)～(E5)に示すように、第6図の時点t<sub>1</sub>においてディスク15が第1のデータ情

報記録ゾーンDATA<sub>1</sub>の回転位置に来た時シーケンサ21が論理「L」レベルから「H」レベルに立ち上がるリードゲート信号RGを制御信号発生回路42に供給すると共に、時点t<sub>1</sub>においてディスク15からバイト同期データBYTE SYNCが立ち下がって第1分割リード/ライトデータDATA1を読み出すタイミングになった時、データカウント信号CNT-1(第6図(E2))を制御信号発生回路42に与えることにより、制御信号発生回路42の内部においてインヒビット信号INH(第6図(E3))を発生させるような動作をする。

制御信号発生回路42はこのインヒビット信号INH及びサーボ回路41から供給されるミュート信号MUTE(第6図(B))と、リードゲート信号RGとの論理積演算を実行し、第6図(E4)及び(E5)に示すように、当該演算結果をそれぞれクロック停止信号CLKENR(=RG・INH)及び読出禁止信号RCEN(=RG・MUTE)として送出する。

ここでクロック停止信号CLKENRは第6図の時点t<sub>1</sub>～t<sub>2</sub>においてディスク15から挿入サーボデータSVH、すなわちダミーデータPAD、サーボデータSERVO、再開同期データRESYNC(第4図)が読み出されているタイミングで論理「L」レベルに立ち下がり、これがオアゲート回路50を通じてゲート制御信号CLKENとしてアンドゲート回路30に閉制御信号として与えられることにより、データシンクロナイザ29の基準クロック信号S14を基準クロック信号S15としてシーケンサ21に供給できない状態に制御し、その結果シーケンサ21を次の処理手順に進行できない一時休止状態に制御する。

かくしてシーケンサ21はその後挿入サーボデータSVHの再開同期データRESYNC(第6図(A))が読み出されるまで次のシーケンス処理ステップに移るのを待つ状態になる。その後時点t<sub>2</sub>において当該再開同期データRESYNCが立ち下がることによつてインヒビット信号INHが論理「H」に復帰すると、クロック停止信号

CLKENRが論理「H」レベルに立ち上がることによりシーケンサ21がシーケンス動作を再開することにより続いて読み出される第2分割リード/ライトデータDATA2の処理を再開する。

また読出禁止信号RGENはディスク15から挿入サーボデータSVHのサーボデータSERVO(第6図(A))が読み出されているタイミングで論理「L」レベルに立ち下がり(第6図(E5))これがアンドゲート回路28に閉制御信号として与えられることにより、ピーク検出回路27から出力される読出データS12をデータシンクロナイザ29に供給できない状態に制御し、これによりデータシンクロナイザ29を誤動作させないように保護する。

因にサーボデータSERVOはサーボ回路41が応動動作し易い特有の信号形式をもっており、これをそのままデータシンクロナイザ29に入力すると当該データシンクロナイザ29が誤動作するおそれがある。

かくして読出モード時において、各セクタの先

頭位置に設けられている第1のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>1</sub>から読み出したサーボデータに加えて第2のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>2</sub>から読み出したサーボデータSERVOによつてサーボ回路41がサーボ動作をすることができることにより、トラッキング精度を一段と高めることができると共にアクセス時間を短縮することができる。

かくするにつき、第1のデータ情報記録ゾーンDATA<sub>1</sub>から第1分割リード/ライトデータDATA1を読み出した後、挿入サーボデータSVHを読み出している期間の間シーケンサ21のシーケンス動作を一時休止させると共に、挿入サーボデータSVHの終端部データとして読み出される再開同期データRESYNCによつてシーケンサ21のシーケンス動作を再開させるようにしたことにより、シーケンサ21は当該挿入サーボデータSVHに続いて読み出される第2分割リード/ライトデータDATA2を過不足なく処理することができ、かくするにつき冗長ビットを極端に増大させないようにできる。

以上は第2のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>2</sub>の挿入サーボデータSVHについて磁気ディスク装置10の応動動作を述べたが、第1のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>1</sub>のサーボデータについても同様にしてサーボ回路41がミュート信号MUTEを制御信号発生回路42に送出することにより、ライトモード時のサーボデータのプロテクト動作及びリードモード時のサーボデータのデータシンクロナイザ29への入力禁止動作をなし得るようになされている。

第2のサーボ情報記録ゾーンSV0<sub>2</sub>(第6図(A))の終端部に再開同期データRESYNCを書き込み、又は読み出す手段として、シーケンサ21は第7図に示す構成の再開データ処理回路61を有する。

再開データ処理回路61は、例えば1(バイト)分の再開同期データパターンを再開同期データパターンメモリ61Aに記憶し、読出モード時シーケンサ21から各セクタに対応する記録データとして原ライト信号S1Xがスイッチ回路62の

第1入力端P1からライト信号S1として送出される状態において、ライト信号S1が第6図(A)の再開同期データRESYNCを書き込むタイミングになったとき、再開同期データパターンメモリ61Aに予め記憶されている再開同期データを時間直列的に読み出してスイッチ回路62の第2の入力端P2からライト信号S1として変調器24に送出するようになされている。

このとき変調器24は、再開同期データRESYNCを含む書込データS2を書込増幅回路25、磁気ヘッド13を順次介してディスク15に書き込む。

これに対して読出モード時、ディスク15から読出データS11の一部として読み出された再開同期データRESYNCは読出増幅回路26、ピーク検出回路27、アンドゲート回路28、データシンクロナイザ29、変復調ユニット23の復調器31を介して再開データ処理回路61にリード信号S17として供給される。

この実施例の場合リード信号S17のうち再開

同期データ RESYNC は 1 (バイト) 分のシフトレジスタ 61B に取り込まれ、各ビットのデータがビッチ判定回路 61C において再開同期データパターンメモリ 61D の再開同期データパターンの各ビットと一致するか否かが判定され、一致したときシーケンス動作再開信号 R E S T が一致判定回路 61C からシーケンサ 21 に送出される。

このときシーケンサ 21 は、復調器 31 から直接リード信号 S17 を取り込んでシーケンス動作開始信号 R E S T が発生したとき直ちに当該リード信号 S17 のシーケンス処理を再開する。

第7図の構成によれば、ディスク 15 の各セクタに対して、第2のデータ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> の再開同期データ R E S Y N C を確実に読み書きすることができる。

以上の構成によれば、各セクタの先頭位置に第1のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>1</sub> を設けると共に、2分割してなるリード/ライトデータ、すなわち第1及び第2分割リード/ライトデータ D A T A 1 及び D A T A 2 をそれぞれ記録する第1

及び第2のデータ情報記録ゾーン D A T A<sub>1</sub> 及び D A T A<sub>2</sub> 間に第2のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> を設け、これら2つのサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>1</sub> 及び S V O<sub>2</sub> のサーボデータを用いてサーボ回路 41 をサーボ制御することにより、第2のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> を設けなかつた場合と比較して格段的にサーボ性能が良好な磁気ディスク装置 10 を得ることができる。

かくするにつき、第2のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> から挿入サーボデータ S V H を読み取る期間の間、シーケンサ 21 のシーケンス動作を休止させると共に、当該挿入サーボデータ S V H が終了したことを再開同期データ R E S Y N C を読み出すことによつて判知してシーケンサ 21 のシーケンス動作を再開させるようにしたことにより、新たに付加すべき冗長データ量を必要最小限度に低減することができ、かくしてリード/ライトデータのデータ記録効率が良い磁気ディスク装置 10 を容易に得ることができる。

#### (G3) 他の実施例

(1) 上述の実施例においては、各セクタの先頭位置に設けたサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>1</sub> 以外に1つのサーボ情報記録ゾーン、すなわち第2のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> を新たに設けた場合について述べたが、当該新たに設けるサーボ情報記録ゾーンの数は1つに限らず、必要に応じて2以上に選定するようにしても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

(2) 第5図の実施例においては、再開データ処理回路 61 をシーケンサ 21 と変復調ユニット 23 との間に設けるようにしたが、これに代え、変復調ユニット 23 のリード/ライト回路 12 側に設けるようにしても良い。

因にこのようにする場合には、変復調ユニット 23 及びシーケンサ 21 の動作タイミングのずれを正確に設定するようにすれば、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

(3) 上述の実施例においては、挿入サーボデータ S V H として、サーボデータ S E R V O に続いて

再開同期データ R E S Y N C を挿入することにより、続いて伝送するシリアルデータとなる第2分割リード/ライトデータ D A T A 2 のワード同期をとるようにしたが、例えば第2のサーボ情報記録ゾーン S V O<sub>2</sub> が長くなつて、第2分割リード/ライトデータ D A T A 2 を処理するにつき、データシンクロナイザ 29 の P L L 回路の同期を取り直す必要がある場合には、再開同期データ R E S Y N C の前に P L L 用同期データ P L O S Y N C を新たに付加するようにすれば良い。

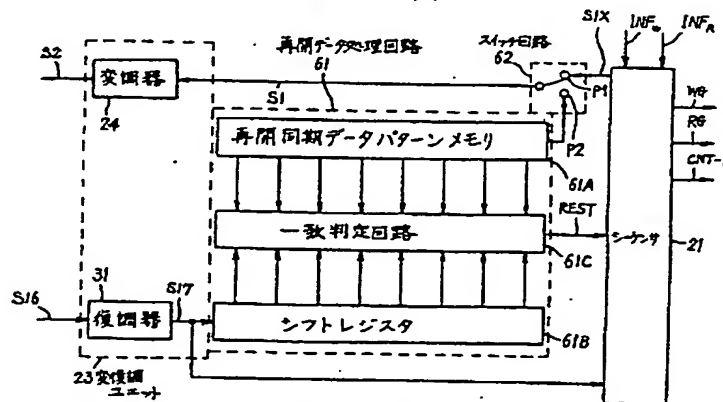
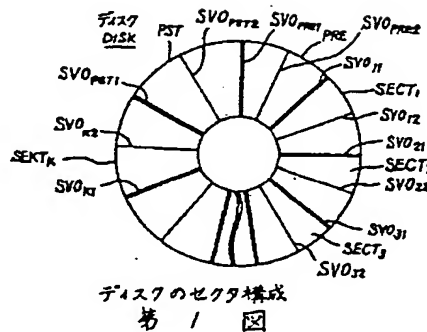
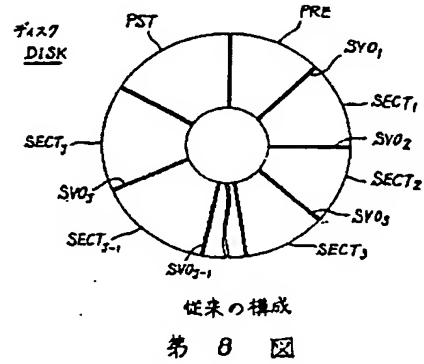
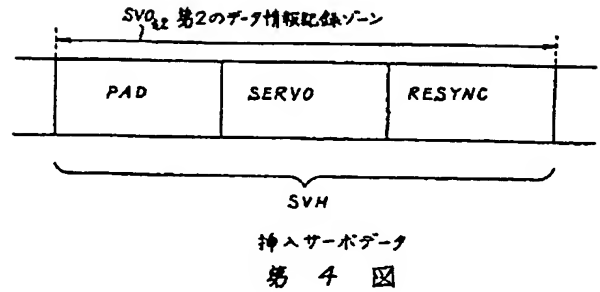
#### H 発明の効果

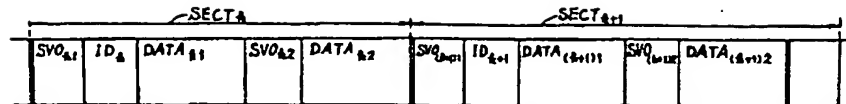
上述のように本発明によれば、リード/ライトデータ部分にサーボ情報記録ゾーンを挿入することにより、冗長データ数の拡大をできるだけ抑制しながらサーボ情報をディスク上に書き込むことができ、これによりトラッキング精度及びアクセス時間を改善し得る磁気ディスク装置を容易に実現し得る。

4. 図面の簡単な説明

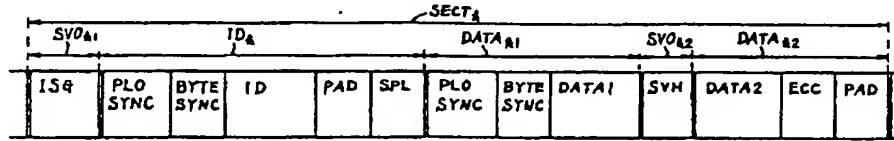
第1図は本発明による磁気ディスク装置の一実施例に使用するディスクを示す平面図、第2図はその記録ゾーンの構成を示す略線図、第3図は第2図の記録ゾーンにおけるデータフォーマットを示す略線図、第4図は挿入サーボデータの構成を示す略線図、第5図は本発明による磁気ディスク装置の一実施例を示すブロック図、第6図はそのサーボデータの書き込/読出動作の説明に供する信号波形図、第7図は再開データ処理回路を示すブロック図、第8図は従来のディスクを示す平面図、第9図はその記録ゾーンの構成を示す略線図、第10図は従来のデータフォーマットを示す略線図である。

10 ……磁気ディスク装置、11 ……リード/ライトデータ処理回路、12 ……リード/ライト回路、13 ……磁気ヘッド、14 ……スピンドルモータ、15 ……ディスク、41 ……サーボ回路、42 ……制御信号発生回路、61 ……再開データ処理回路、62 ……スイッチ回路。

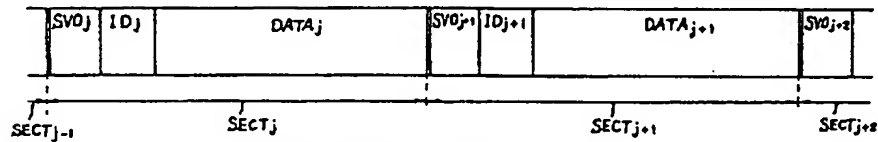




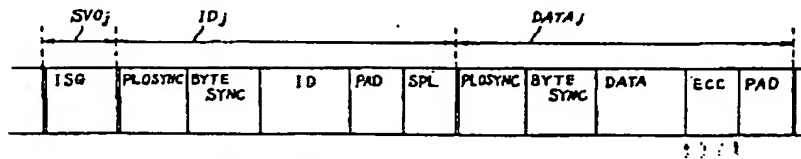
記録ゾーンの配置  
第 2 図



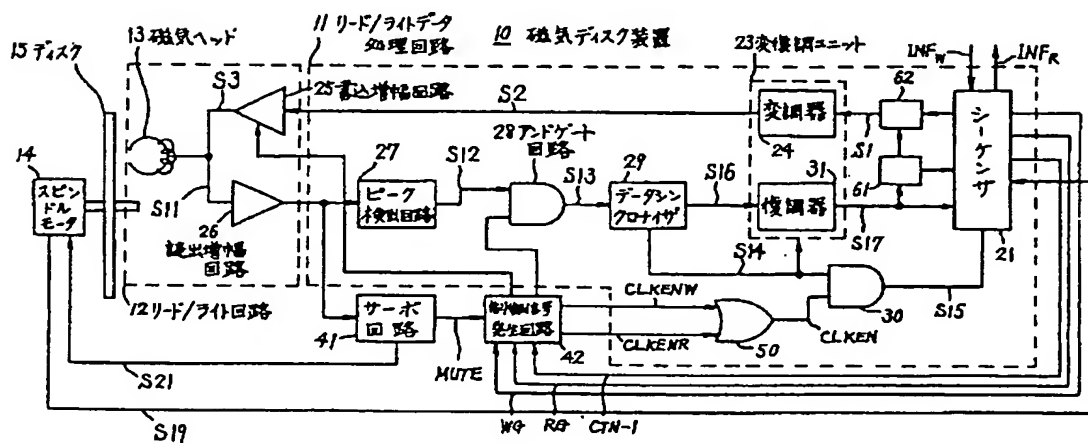
データフォーマット  
第 3 図



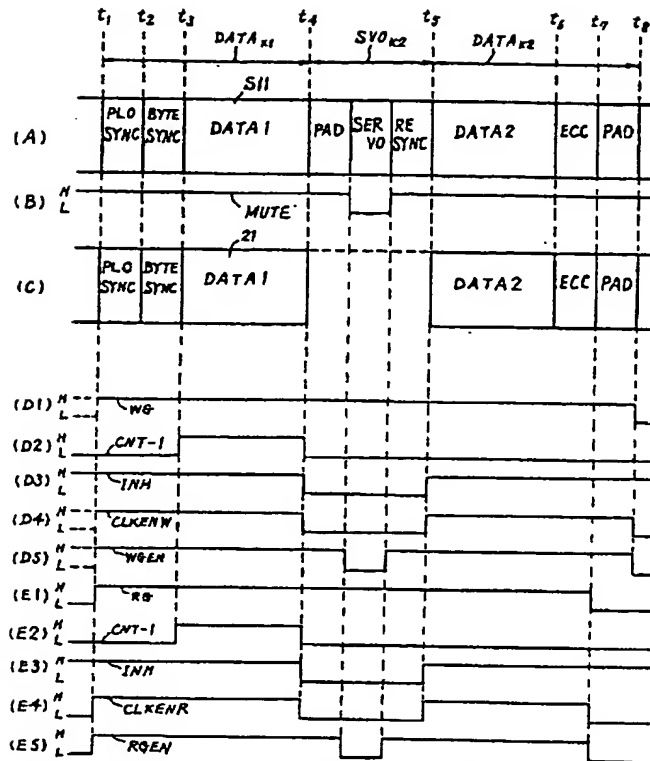
従来の記録ゾーンの配置  
第 9 図



従来のデータフォーマット  
第 10 図



磁気ディスク装置の構成  
第 5 図



サーボデータの書き込み / 読出動作

第 6 図